

Određivanje sadržaja mikroelemenata u namirnicama zdrave ishrane

Koncentracija mikroelemenata zastupljenih u ishrani utiče na aktivnost enzima. Koncentracija cinka, bakra, kobalta, kadmijuma, nikla i gvožđa određena je u uzorcima cvekle, belog i crnog luka, paradajza i soka od paradajza, šumskog meda, čaja od kamilice i čaja protiv šećerne bolesti (ICN Galenike) i u jabukovom sirćetu metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije.

Najveća koncentracija mikroelemenata nalazi se u medu (cink – 0.77 mg/l, gvožđe – 4.95 mg/l, kobalt – 9.69 mg/l), dok se u ostalim uzorcima sadržaj mikroelemenata kreće u intervalu od: oko 0.3 mg/l za cink, oko 4 za kobalt i oko 1.5 mg/l za gvožđe. Utvrđena je sličnost u koncentracijama mikroelemenata u paradajzu i soku od paradajza i znatna razlika u sadržaju mikroelemenata kod belog i crnog luka (npr: Fe 3.66 - 1.71 mg/l). Čaj protiv šećerne bolesti ima više koncentracije bakra (0.35) i nikla (5.5) od maksimalnih dozvoljenih koncentracija (za bakar 0.34 a, za nikel 5 mg/l).

Uvod

Namirnice bogate mikro i makro elementima, vitaminima, proteinima i aminokiselinama sa malim sadržajem ugljenih hidrata i masti nazivaju se namirnicama zdrave ishrane (Trajković et al. 1983). Sa svoje strane, mikroelementi bitno utiču na aktivnost enzima u organizmu: Cu na enzime oksidaze, Fe ulazi u sastav hromoproteina – hemoglobina, Zn je kofaktor mnogih enzima – alkalnih fosfataza, karboanhidraza i dr, a ima ga i u sastavu insulina, dok je Co sastavni deo vitamina B12 (Martin et al. 1989). Stoga je u ovom radu pažnja posvećena ispitivanju sadržaja cinka, kobalta i gvožđa, kao i toksičnih elemenata kadmijuma, nikla i bakra u životnim namirnicama.

Cilj ovog istraživanja je, konkretno, da se odredi sadržaj mikroelemenata (Zn, Co, Cu, Cd, Ni i Fe) u uzorcima sokova od cvekle, belog i crnog luka, paradajza i soka od paradajza, šumskog meda, čaja od kamilice i čaja protiv šećerne bolesti i u jabukovom sirćetu.

*Aleksandra Šerfeze,
Zrenjaninska gimnazija,
Zrenjanin, Dr Zorana
Kamenkovića 16 a*

Materijal i metode

Pripremljeno je po pet uzoraka svake namirnice. Uzorci cvekle, belog i crnog luka, paradajza i soka od paradajza pripremljeni su na sledeći način: u erlenmajer sa 0.5 g uzorka dodato je 4 cm³ koncentrovane HNO₃ i 2 cm³ koncentrovane HClO₄. Posle 45 minuta zagrevanja sadržaji erlenmajera dopunjeni su vodom do 10 cm³ (Allan 1971).

- 1 g čaja od kamilice kuvan je u 40 cm³ vode, a 5 g čaja protiv šećerne bolesti u 50 cm³ vode.
- 2 g meda rastvoreno je u 10 cm³ vode uz dodatak 0.2 cm³ koncentrovane HNO₃.

Koncentracija mikroelemenata u jabukovom sirćetu određena je direktno, bez prethodne pripreme. Svi uzorci su profiltrirani, a koncentracija mikroelemenata određena je metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije (Todorović et al. 1983).

Rezultati i diskusija

Dobijene vrednosti koncentracije date su u tabeli. Najveći sadržaj cinka nalazi se u medu i iznosi 0.77 mg/l, što je znatno više od koncentracije u belom luku, koji je sledeći po sadržaju Zn (0.36 mg/l). Najmanje cinka ima u čaju od kamilice (0.11 mg/l).

Ekstremno visoka koncentracija kobalta nađena je u medu (9.69 mg/l). Posle njega najviše kobalta sadrže beli luk (6.7), paradajz (5.4), a najsiromašniji po sadržaju Co su čajevi (po 3.5 mg/l).

Koncentracije Zn, Co, Cu, Ni, Cd i Fe u ispitivanim namirnicama [mg/l]

| Namirnice | Mikroelementi | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|------|-----------|-----|-----------|------|-----------|-----|-----------|-------|-----------|------|
| | Zn | | Co | | Cu | | Ni | | Cd | | Fe | |
| | \bar{x} | Sd | \bar{x} | Sd | \bar{x} | Sd | \bar{x} | Sd | \bar{x} | Sd | \bar{x} | Sd |
| Cvekla | 0.20 | 0.04 | 3.8 | 0.6 | 0.33 | 0.08 | 1.8 | 0.5 | 0.175 | 0.005 | 2.1 | 0.6 |
| Beli luk | 0.4 | 0.2 | 6.7 | 1.1 | 0.32 | 0.06 | 2.1 | 0.7 | 0.118 | 0.003 | 3.7 | 0.7 |
| Crni luk | 0.1 | 0.2 | 4.4 | 0.6 | 0.34 | 0.08 | 2.9 | 0.7 | 0.095 | 0.008 | 1.7 | 0.3 |
| Paradajz | 0.17 | 0.04 | 5.4 | 0.7 | 0.27 | 0.02 | 3.4 | 0.5 | 0.154 | 0.007 | 1.4 | 0.4 |
| Sok od paradajza | 0.77 | 0.07 | 9.69 | 1.1 | 0.24 | 0.03 | 4.8 | 0.5 | 0.176 | 0.008 | 4.95 | 0.09 |
| Čaj od kamilice | 0.11 | 0.08 | 3.5 | 0.4 | 0.32 | 0.03 | 4.8 | 0.3 | 0.129 | 0.009 | 1.16 | 0.3 |
| Čaj protiv šećerne bolesti | 0.1 | 0.1 | 3.5 | 0.5 | 0.34 | 0.06 | 5.5 | 0.5 | 0.199 | 0.007 | 1.37 | 0.07 |
| Jabukovo sirće | 0.16 | 0.06 | 5.0 | 0 | 0.64 | 0 | 4.5 | 0 | 0.127 | 0 | 6.31 | 0 |

\bar{x} - srednja vrednost; Sd - standardna devijacija

Najbogatiji bakrom su jabukovo sirće (0.64 mg/l), čaj protiv šećerne bolesti (0.35 mg/l) i crni luk (0.34 mg/l), dok se vrednosti u ostalim namirnicama kreću oko 0.3 ppm. Koncentracija Cu u jabukovom sirćetu i čaju protiv šećerne bolesti je viša od maksimalne dozvoljene koncentracije (MDK), koja iznosi 0.34 mg/l.

Koncentracija Ni varira (od 5.5 mg/l kod čaja protiv šećerne bolesti; 4.8 mg/l kod meda i čaja od kamilice; do 1.8 ppm kod cvekle). Čaj protiv šećerne bolesti sadrži 5.5 mg/l nikla, što je više od MDK od 5 mg/l.

Koncentracija kadmijuma se kreće od 0.199 mg/l kod čaja protiv šećerne bolesti do 0.095 mg/l kod crnog luka, što je u okviru dozvoljenih granica (MDK je 0.2 mg/l).

Najveća koncentracija Fe je kod jabukovog sirćeta (6.31 mg/l), dok je kod ostalih uzoraka manja: med 4.95 mg/l, beli luk 3.66 mg/l, cvekla 2.14 mg/l idr. Najmanje Fe ima u čaju od kamilice: 1.06 mg/l.

Zaključak

Jabukovo sirće, med i beli luk su najbogatiji ukupnim sadržajem mikroelemenata. Beli luk ima veći sadržaj cinka, kobalta i gvožđa od crnog luka (Zn: 0.36 - 0.12 mg/l, Co: 6.7 - 4.4 mg/l i Fe: 3.66 - 1.71 mg/l). Sok od paradajza i paradajz imaju približno iste sadržaje mikroelemenata (Zn: 0.17 - 0.20 ppm, Co: 5.4 - 4.7 mg/l i Fe: 1.45 - 1.36 mg/l), tako da mogu zamenjivati jedan drugog. Čaj protiv šećerne bolesti i jabukovo sirće imaju više koncentracije toksičnih mikroelemenata od MDK (čaj protiv šećerne bolesti 0.35 mg/l Cu i 5.5 mg/l Ni, a jabukovo sirće 0.64 mg/l Cu), koja iznosi 0.34 mg/l za Cu, a za Ni 5 mg/l, tako da ih u ishrani ne bi trebalo koristiti u velikim količinama.

Literatura

- [1] Trajković J., Mirić M., Baras J., Šiler S. 1983. *Analize životnih namirnica*. Beograd: Tehnološko-metalurški fakultet.
- [2] Martin, D. W. et al. 1989. *Harperov pregled biohemije*. Beograd: Savremena administracija.
- [3] Allan 1971. *The Preparation of Agricultural Samples by Atomic Absorption Spectroscopy*. Hamilton: Varian Techtron PTY.LTD.,
- [4] Todorović, M., Đurđević, P. i Antonijević, V. 1983. *Optičke metode instrumentalne analize*. Beograd: Hemijski fakultet.

Determination of Trace Element in Healthy Food

Levels of trace elements in diet influence enzyme activity. Levels of zinc, copper, cobalt, cadmium, nickel and iron were measured in samples of beet, onion, garlic, tomato, tomato juice, wild honey, camomile herbal beverage, herbal beverage against diabetes (ICN Galenika) and apple cider using atomic absorption spectrophotometry.

Highest levels of trace elements is found in wild honey (Zn 0.77 ppm, Fe 4.95 ppm, Co 9.69 ppm), while other samples had the following levels of trace elements: 0.3 ppm Zn, 4 ppm Co and 1.5 ppm Iron. Similar levels of trace elements was found in tomato and tomato juice, and substantial difference between garlic and onion (eg. Fe: 3.66 ppm vs. 1.71 ppm). The herbal beverage against diabetes had higher levels of copper (0.35 ppm) and Ni (5.5 ppm) than the allowed ones (0.34 for Cu and 5 ppm for Ni).

